

RECEIVED	
18 MAR 2004	
WIPO	PCT

10/509763

PCT/JP03/15692

09.12.03

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 2 月 1 4 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 3 6 2 2 3
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 3 6 2 2 3]

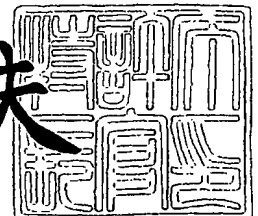
出 願 人 三 菱 電 機 株 式 会 社
Applicant(s):

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 3 月 4 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



BEST AVAILABLE COPY

出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 1 1 2 1 9 9

【書類名】 特許願
【整理番号】 544893JP01
【提出日】 平成15年 2月14日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H02K 1/17
F02M 37/08
F02D 13/06

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社
社内

【氏名】 井上 誠三

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社
社内

【氏名】 米盛 敬

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社
社内

【氏名】 松崎 浩幸

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社
社内

【氏名】 山本 一之

【特許出願人】

【識別番号】 000006013

【氏名又は名称】 三菱電機株式会社

【代理人】

【識別番号】 100102439

【弁理士】

【氏名又は名称】 宮田 金雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100092462

【弁理士】

【氏名又は名称】 高瀬 彌平

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011394

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 直流電動機式燃料ポンプ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 モータ部の直流電動機の駆動に伴い前記モータ部のヨークに固定されたポンプ部において燃料を昇圧し、出力する燃料ポンプにおいて、前記ヨークは、希土類のリング状マグネットが内周に配置される第 1 筒状ヨークと、前記マグネットに対応する位置で、前記第 1 筒状ヨークの外周に設けられる第 2 筒状ヨークとを備えたことを特徴とする直流電動機式燃料ポンプ。

【請求項 2】 前記マグネットは射出成形により形成され、そのゲート部が当該マグネットの端面に設けられていることを特徴とする請求項 1 記載の直流電動機式燃料ポンプ。

【請求項 3】 前記マグネットは、その端面に凸部もしくは凹部が設けられ、この凸部もしくは凹部が前記ヨークに固定される他の部材の凹部もしくは凸部と係合することを特徴とする請求項 1 記載の直流電動機式燃料ポンプ。

【請求項 4】 前記マグネットの凸部は射出成形のゲート部であることを特徴とする請求項 3 記載の直流電動機式燃料ポンプ。

【請求項 5】 前記第 1 筒状ヨークと前記マグネットの少なくとも一方の端面が同一面であることを特徴とする請求項 1 記載の直流電動機式燃料ポンプ。

【請求項 6】 前記第 1 筒状ヨークは、その軸方長さが前記マグネットの軸方向長さにはほぼ等しいことを特徴とする請求項 1 記載の直流電動機式燃料ポンプ。

【請求項 7】 前記マグネットは射出成形により形成され、かつ前記第 1 筒状ヨークの厚さは 3 mm 以下であることを特徴とする請求項 1 記載の直流電動機式燃料ポンプ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、モータの駆動により燃料を昇圧し、燃料タンク内の燃料をエンジンに圧送する直流電動機式燃料ポンプに関する。

【0002】

【従来の技術】

従来の燃料ポンプにおいては、ヨークは板厚方向に貫通する固定孔を有し、この固定孔を用いてマグネットがヨークに対して固定されている（例えば、特許文献1参照）。

【0003】

【特許文献1】

特開2002-262483号公報（第1頁、第4頁、図1）

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

従来の燃料ポンプ用は、マグネットをヨークの板厚方向に貫通する固定孔を用いてヨークに固定するので、ヨーク側面に貫通孔を開ける必要があり、穴開け加工によりヨークが変形、バリが発生する問題、さらにヨーク側面の貫通孔から射出成形する場合一体成形時に成形バリがヨーク外周に発生する問題があった。

また、マグネットがヨーク端部より軸方向に見て奥にあるので、ヨーク内周側よりマグネットを射出成形しようとする、ゲートの処理が困難であるという問題があった。

さらに、マグネットとして強大な着磁力を必要とする保持力の高い希土類磁石を使用する場合、磁気回路を構成するヨークは肉厚の厚いものが必要となるがヨークが一つの部材で構成されているため着磁装置が大型化する問題があった。

【0005】

この発明は、上述のような課題を解決するためになされたもので、希土類のマグネットを使用する際に、マグネットとヨークにより構成される磁気回路構成の自由度が高い直流電動機式燃料ポンプを提供するものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】

この発明に係る直流電動機式燃料ポンプは、モータ部の直流電動機の駆動に伴い前記モータ部のヨークに固定されたポンプ部において燃料を昇圧し、出力する燃料ポンプにおいて、前記ヨークは、希土類のリング状マグネットが内周に配置

される第1筒状ヨークと、前記マグネットに対応する位置で、前記第1筒状ヨークの外周に設けられる第2筒状ヨークとを備えたものである。

【0007】

【発明の実施の形態】

実施の形態1.

以下この発明の実施の形態1について説明する。

図1はこの発明の実施の形態1に係る直流電動機式燃料ポンプ（以下、単に燃料ポンプと称することもある）の断面図である。燃料ポンプ1は、モータ部10とポンプ部20により構成されている。

まず、モータ部10について説明する。マグネット2は、リング形状に形成されており、ヨーク3内周、かつ電機子6から所定の距離隔てた位置となるように配置され、電機子6の外周でヨーク3とともに磁気回路を形成する。マグネット2は、例えば $\text{Sm} \cdot \text{Fe} \cdot \text{N}$ のネオジのマグネット材料を、ヨーク3内周に射出成形により一体化すれば、マグネット2とヨーク3間の接着剤が不要となる。

【0008】

ヨーク3はSTKM（機械構造用炭素鋼管）からなる第1筒状ヨーク4と第2筒状ヨーク5から構成され、第2筒状ヨーク5に第1筒状ヨーク4を軸方向から第2筒状ヨーク5の凸部5aに当接するまで圧入する。なお、後述するように着磁の容易化の観点より、マグネット2を第1筒状ヨーク4に射出成形により一体化する場合には、第2筒状ヨーク5に第1筒状ヨーク4を圧入する前にマグネット2を着磁しておくことが好ましい。この場合、詳細は後述する着磁の精度や必要に応じて第1筒状ヨーク4に機械加工をする際の変形が少ない等の観点から第1筒状ヨーク4の肉厚は3mm以下、好ましくは2mm以下がよい。第2筒状ヨーク5は、その端面を曲げ加工することにより、軸受ホルダ12、インレットハウジング21、アウトレットハウジング23を一体化する。

【0009】

例えばポリアセタールを主成分とする絶縁性の樹脂により形成された軸受ホルダ12は、チェックバルブ13、シャフト7を軸支する軸受8、導電性のブラシ9、このブラシ9を整流子6aに押圧するコイルバネ10、ブラシ9に燃料ポン

プ外から電流を供給するためのリード線 11 などを収納している。

【0010】

ついで、ポンプ部 20 について説明する。インレットハウジング 21 は、樹脂により形成され、図示しない燃料タンク内の燃料を吸入する吸入口 22 が設けられている。アウトレットハウジング 22 は、樹脂により形成され、流路 27 で昇圧された燃料を電機子 6 側に吐出する吐出口 24 が設けられるとともに、シャフト 7 を軸支する軸受 25、シャフトストッパ 28 を収納する。樹脂により成形され外周に複数の羽根溝が形成されたインペラ 26 は、シャフト 7 の D カット部 7a に嵌合している。インレットハウジング 21 およびアウトレットハウジング 22 の凹溝 21a、23a と、インペラ 26 の複数の羽根溝により流路 27 が形成される。

【0011】

次いで、燃料ポンプの動作について説明する。

図示しないバッテリーより、図示しない給電端子、リード線 11、ブラシ 9、整流子 6a を介して、電機子 6 に電流が供給されると、周知の直流電動機の原理により、電機子 6 はシャフト 7 を中心にインペラ 26 とともに回転する。これに伴い、図示しない燃料タンク内の燃料は、吸入口 22 から導入され、流路 27 内において 300KPa～500KPa に加圧された後、吐出口 24 を通り、モータ部 10 内の空間に入る。この加圧された燃料は、モータ部 10 内において電機子 6 とマグネット 2 の間を流れるときに電機子 6 を冷却し、チェックバルブ 4 を開放させ軸受ホルダ 12 の吐出管 12a から吐出される。この吐出された昇圧燃料は図示しない内燃機関（エンジン）に供給される。

【0012】

以上のように、第 1 筒状ヨーク 4 と第 2 筒状ヨーク 5 を別体としたので、保持力の強い希土類のマグネット 2 を使用した場合でも磁気回路構成の自由度が高い。ところで、希土類のマグネットよりも保持力の弱い焼結マグネットを用いる従来の燃料ポンプに比較し、実施の形態 1 における希土類のマグネット 2 を使用した燃料ポンプ 1 はヨーク 3 の肉厚として厚いものが必要となる。他方、燃料ポンプ 1 は直流電動機と異なり、軸方向にポンプ部 20 が必要であり、第 2 筒状ヨー

ク5の軸方向が長く、さらに、昇圧された燃料が燃料ポンプ1内を通過することから、第2筒状ヨーク5により、軸受ホルダ12、インレットハウジング21、アウトレットハウジング23を液密に保持する必要がある、直流電動機に比較し、第2筒状ヨーク5の全長が長い。これらの観点から、保持力の強い希土類のマグネット2を燃料ポンプ1用いる場合に、第1筒状ヨーク4と第2筒状ヨーク5を別体とすることにより、特に第1筒状ヨーク4と第2筒状ヨーク5の軸方向長さが異なること、および第2筒状ヨーク5により内部を液密に保つ必要があることにより、磁気回路構成の自由度が高いとともに燃料ポンプ1の組立ても容易となる。

【0013】

また、第1筒状ヨーク4の内周にマグネット2を固定する構成としているので、燃料ポンプ1内におけるマグネット2の位置は第1筒状ヨーク4の第2筒状ヨーク5に対する固定位置を変えることにより調整でき、このため、第1筒状ヨーク4内の製品構成上都合の良い位置にマグネット2を固定することができる。

【0014】

また、第1筒状ヨーク4とマグネット2の端面をほぼ同一とすることにより、第1筒状ヨーク4端部近傍に軸方向から射出成形用のゲートを設けることができ、この場合、従来のように第1筒状ヨーク4側面に射出成形のゲートの孔を開ける必要や、第1筒状ヨーク4の内周側から射出成形用のゲートを設ける必要がなくなり、しかも、ゲート処理が容易となる。

【0015】

さらに、第1筒状ヨーク4と第2筒状ヨーク5は協働して周方向の磁気回路として働くため、第1筒状ヨーク4および第2筒状ヨーク5の厚さの選択範囲が広い。例えば、第2筒状ヨーク5を厚くすることにより、第1筒状ヨーク4は薄くすることができるため、マグネット2に強大な着磁力を必要とする保磁力の高い希土類磁石を使用する場合に、その保磁力に応じた厚い肉厚の磁気回路が必要となることに容易に対応できる。この際、第1筒状ヨーク4を薄くし、この第1筒状ヨーク4の内側に射出成形されたマグネット2に着磁後、メインの磁気回路として働く第2筒状ヨーク5装着することが可能となり、着磁装置として小型のも

のを使用できるとともに、マグネット 2 の着磁には不要な第 1 筒状ヨーク 4 の占有体積が小さいので着磁の精度を高めることができる。

【0016】

ここで、マグネットの着磁について図 2 を用いて説明する。図 2 はマグネットの着磁の説明図であり、(a) は第 1 筒状ヨーク 4 の肉厚が薄い場合、(b) は従来のように筒状ヨーク 3 X のみにより磁気回路を構成する場合の例を示す図であり、同じ着磁力により着磁をする例を示している。図 2 (a) の場合には、着磁装置 40 の所定の着磁力 41 により磁束が第 1 筒状ヨーク 4 およびマグネット 2 に交差し、良好に着磁をすることができる。他方、図 2 (b) の場合には、図 2 (a) と同じ着磁力 41 では、磁束がマグネット 2 とは交差せず（所謂ショート状態）、十分な着磁ができず、図 2 (a) の場合に比較し、マグネット 2 の着磁に強力な着磁力を要する。

【0017】

また、第 2 筒状ヨーク 5 の線膨張率を第 1 筒状ヨーク 4 の線膨張率よりも小さなものを選定することで、燃料ポンプの使用や使用環境により、温度が上昇し第 1 筒状ヨーク 4、第 2 筒状ヨーク 5 が膨張しても、第 1 筒状ヨーク 4 と第 2 筒状ヨーク 5 の間の接触が保たれ、磁気回路が分断されにくい。なお、第 1 筒状ヨーク 4 と第 2 筒状ヨーク 5 の固定は圧入による例を説明したが、焼きばめ等であってもよい。

【0018】

実施の形態 2.

以下この発明の実施の形態 2 について説明する。

図 3 はこの発明の実施の形態 2 に係る直流電動機式燃料ポンプのマグネットとヨークを簡略表示した断面図であり、(a) は第 1 筒状ヨークが第 2 筒状ヨークよりも軸方向長さが長い例、(b) は短い例を示している。

【0019】

図 3 (a) に示すものは、第 1 筒状ヨーク 4 A の下端内面に設けられたリブ 4 a マグネット 2 の端面が当接することにより、燃料ポンプ 1 として使用した際に、成形により第 1 筒状ヨーク 4 A 内周に一体成形若しくは成形後第 1 筒状ヨーク

4 内に配置したマグネット 2 A が下方へ移動することを防止する。第 2 筒状ヨーク 5 A は実施の形態 1 で説明した第 1 筒状ヨーク 5 と同様、その他図示しない構成は実施の形態 1 と同様であるのでその説明を省略する（以下の実施の形態においても同様である）。

なお、マグネット 2 A を射出成形により第 1 筒状ヨーク 4 A に一体成形後、着磁する場合には、図 3（b）に比較し、第 1 筒状ヨーク 4 A の軸方向長さが短い（即ちほぼマグネット 2 A の軸方向長さと同じな）ので、着磁を容易にできる。特に燃料ポンプ 1 の場合には、直流電動機に比較し、ポンプ部 20 が軸方向に必要となり、第 2 筒状ヨーク 5 A は軸方向が長くなるので、この作用効果は顕著である。

【0020】

図 3（b）に示すものは、第 2 筒状ヨーク 5 B が、マグネット 2 B に対応する位置で即ちマグネット 2 B、第 1 筒状ヨーク 4 B とともに磁気回路を構成する位置で、第 1 筒状ヨーク 4 B の外周の一部を覆っている。このように構成したので、磁気回路の構成に必要な領域のみに第 2 筒状ヨーク 5 B を配置すればよく、燃料ポンプ 1 の全体の外郭を小さくできる。また、図 3（a）の場合に比較し、第 1 筒状ヨーク 4 B と第 2 筒状ヨーク 5 B を圧入後、第 1 筒状ヨーク 4 B と第 2 筒状ヨーク 5 B の固定強化のため両者を溶接等することが容易である。

【0021】

図 3（b）の場合には、第 1 筒状ヨーク 4 B は、軸受ホルダ 12（図 1）、インレットハウジング 21（図 1）、アウトレットハウジング 23（図 1）を固定する。また、従来例と同様に、第 1 筒状ヨーク 4 B よりも軸方向長さが半分程度以下と短いマグネット 2 B が、第 1 筒状ヨーク 4 B の軸方向略中央に配置されている。したがって、マグネット 2 B は、成形後に第 1 筒状ヨーク 4 B に挿入し固定する、或いは従来例と同様に第 1 筒状ヨーク 4 B の側面に図示しない貫通孔を設け、第 1 筒状ヨーク 4 B の側面からこの貫通孔を介してマグネット 2 B を第 1 筒状ヨーク 4 B の内周に一体成形することが製造の効率からは好ましい。

【0022】

実施の形態 3.

以下この発明の実施の形態 3 について説明する。実施の形態 3 は実施の形態 1、2 で説明した燃料ポンプにおけるマグネットと第 1 筒状ヨークの変形例であり、いずれもマグネットは射出成形により第 1 筒状ヨークに一体成形された例である。

図 4 はこの発明の実施の形態 3 に係る直流電動機式燃料ポンプのマグネットと第 1 筒状ヨークを簡略表示した断面図であり、(a) はマグネットがテーパ形状の例、(b) はマグネットの両端で第 1 筒状ヨークに固定する例、(c) は第 1 筒状ヨーク端面に凸部を設ける例、(d) は (c) のヨークのみを示す図である。

【0023】

図 4 (a) のものは、第 1 筒状ヨーク 4 C の内周面をテーパ形状にし、しかも第 1 筒状ヨーク 4 C の下端を射出成形により一体化するマグネット 2 C のリブ 2 c で覆っているため、マグネット 2 C の軸方向の移動を防ぐことができる。

図 4 (b) のものは、第 1 筒状ヨーク 4 D の両端を射出成形により一体化するマグネット 2 D で覆っているため、マグネット 2 D の軸方向の移動を防ぐことができる。

図 4 (c) のものは、第 1 筒状ヨーク 4 E の上端面に図 4 (d) のように凸形状 4 e が設けられており、第 1 筒状ヨーク 4 E の両端を射出成形により一体化するマグネット 2 E で覆っているため、マグネット 2 E の軸方向の移動および回転を防ぐことができる。なお、第 1 筒状ヨーク 4 E の凸形状 4 e は凹形状でも同様の作用効果を得られる。

【0024】

実施の形態 4.

以下この発明の実施の形態 4 について説明する。実施の形態 4 は実施の形態 1、～3 で説明した燃料ポンプにおけるマグネットの回転防止の変形例である。

図 5 はこの発明の実施の形態 4 に係る直流電動機式燃料ポンプのマグネットと軸受ホルダを簡略表示した図であり、(a) はマグネット端面が平坦の例、(b) は (a) のマグネットと軸受ホルダとヨークを示す断面図、(c) はマグネット端面が波形状の例、(d) ～ (g) はマグネット端面に凹部、凸部を設ける例で

ある。なお、図5 (b) は、説明の都合上、1部材からなる筒状ヨークの例で説明するが、筒状ヨークは実施の形態1~3と同様に第1筒状ヨークと第2筒状ヨークの2部材からなる筒状ヨークであってもよい。

【0025】

図5 (a) のものは、軸受ホルダ12Fとマグネット2Fとも端面が平坦なものを示しており、図5 (b) に示すように、マグネット2Fは、その両端面がヨーク3Fの凸部3fと軸受ホルダ12Fにより挟み込まれる。

軸受ホルダ12Fは、直流電動機のブラシ9 (図1)、電機子6 (図1) の軸受8 (図1) 等を収納し、昇圧した燃料の吐出管12a (図1) が形成されたもので、直流電動機式燃料ポンプには必ず設けられるものなので、部品を増やすことなく、マグネット2Fの軸方向の移動および回転を止めることができる。

【0026】

図5 (c) のものは、軸受ホルダ12Gおよびマグネット2Gの端面を波形状、図5 (d)、(e) のものは、軸受ホルダ12H、12Kに凹部、凸部、マグネット2H、2Kに凸部、凹部を設け、それらの凹部、凸部が互いに係合することにより、マグネット2H、2Kの回転を止めることができる。

図5 (f)、(g) のものは、軸受ホルダ12M、12Nにそれぞれ周方向にバネ性を有する凹部、凸部、マグネット2M、2Nに凸部、凹部を設け、それらの凹部、凸部が互いに係合することにより、マグネット2M、2Nの回転を止めることができ、さらに軸受ホルダ12M、12Nの凹部、凸部がバネ性を有するので、(d)、(e) の場合に比較し、マグネット2M、2Nの凸部、凹部にガタ無く係合させることができる。

【0027】

マグネット2H、2Mを射出成形により成形する場合、図5 (d)、(f) のマグネット2の凸部は、成形時に作られるゲート部を用いると、ゲート処理が不要となり好ましい。この場合のゲートは径または角1~2.6mm程度であり、高さ1mm程度の円柱状、角柱状となる。

【0028】

【発明の効果】

この発明の直流電動機式燃料ポンプは、モータ部の直流電動機の駆動に伴い前記モータ部のヨークに固定されたポンプ部において燃料を昇圧し、出力する燃料ポンプにおいて、前記ヨークは、希土類のリング状マグネットが内周に配置される第1筒状ヨークと、前記マグネットに対応する位置で、前記第1筒状ヨークの外周に設けられる第2筒状ヨークとを備えたので、希土類のマグネットを使用する際に、マグネットとヨークにより構成される磁気回路構成の自由度が高い。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1に係る直流電動機式燃料ポンプの断面図である。

【図2】 マグネットの着磁の説明図である。

【図3】 この発明の実施の形態2に係る直流電動機式燃料ポンプのマグネットとヨークを簡略表示した断面図である。

【図4】 この発明の実施の形態3に係る直流電動機式燃料ポンプのマグネットと第1筒状ヨークを簡略表示した断面図である。

【図5】 この発明の実施の形態4に係る直流電動機式燃料ポンプのマグネットと軸受ホルダを簡略表示した図である。

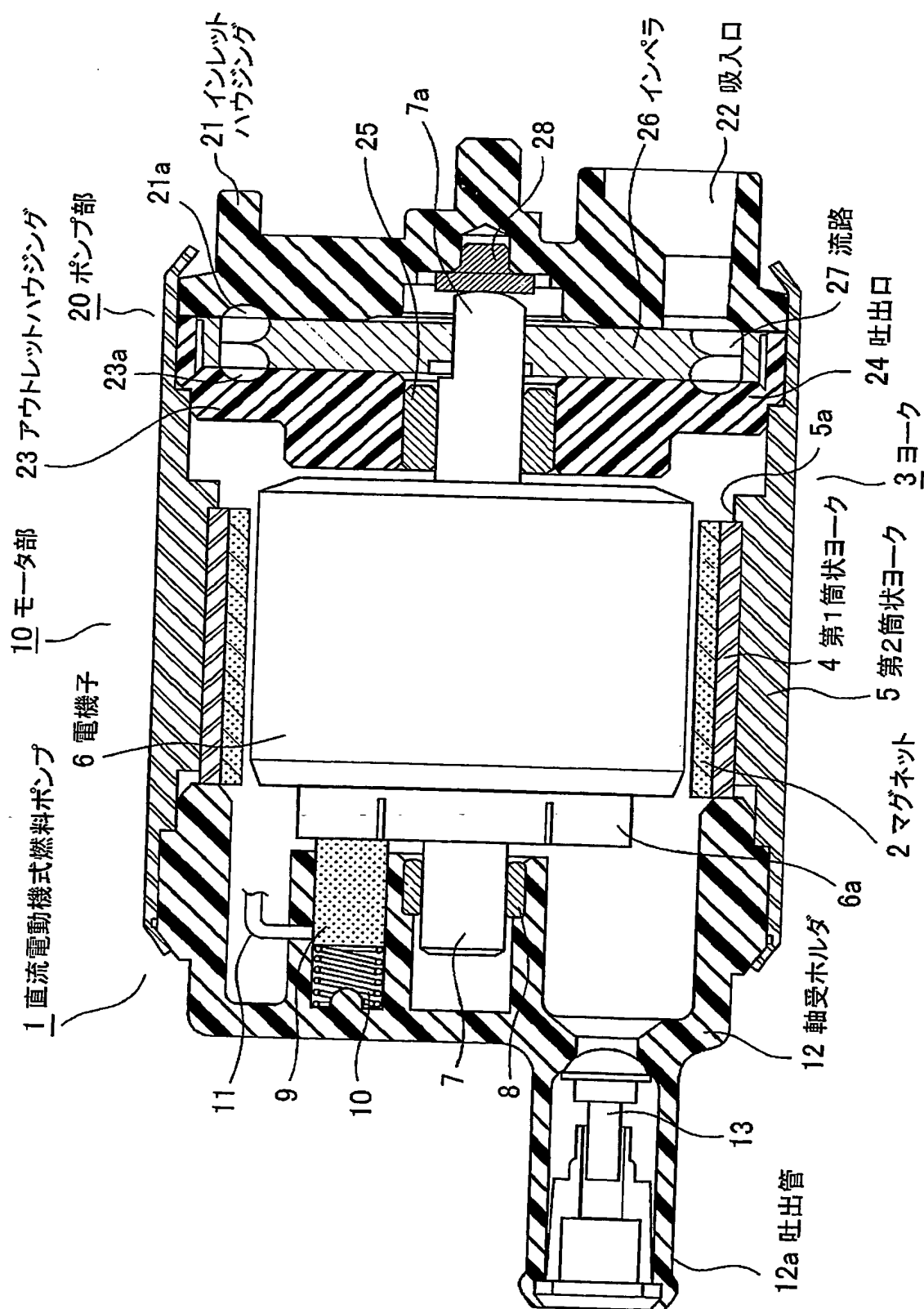
【符号の説明】

- | | |
|----------------|-----------------|
| 1 直流電動機式燃料ポンプ、 | 2 マグネット、 |
| 3 ヨーク、 | 4 第1筒状ヨーク、 |
| 5 第2筒状ヨーク、 | 10 モータ部、 |
| 12 軸受ホルダ、 | 12a 吐出管、 |
| 20 ポンプ部、 | 21 インレットハウジング、 |
| 22 吸入口、 | 23 アウトレットハウジング、 |
| 24 吐出口、 | 27 流路 |

【書類名】

凶面

【図 1】



9 電機子

10 无一部

23 アウトレットハウジング

20 ポンプ部

21 インレット
ハウジング

21a

25

7a

82

26 インペラ

—22 吸入口

流路

24 吐出口

3月-ク

5 第2筒状ヨーク

2 マグネット

2 軸受ホルダ

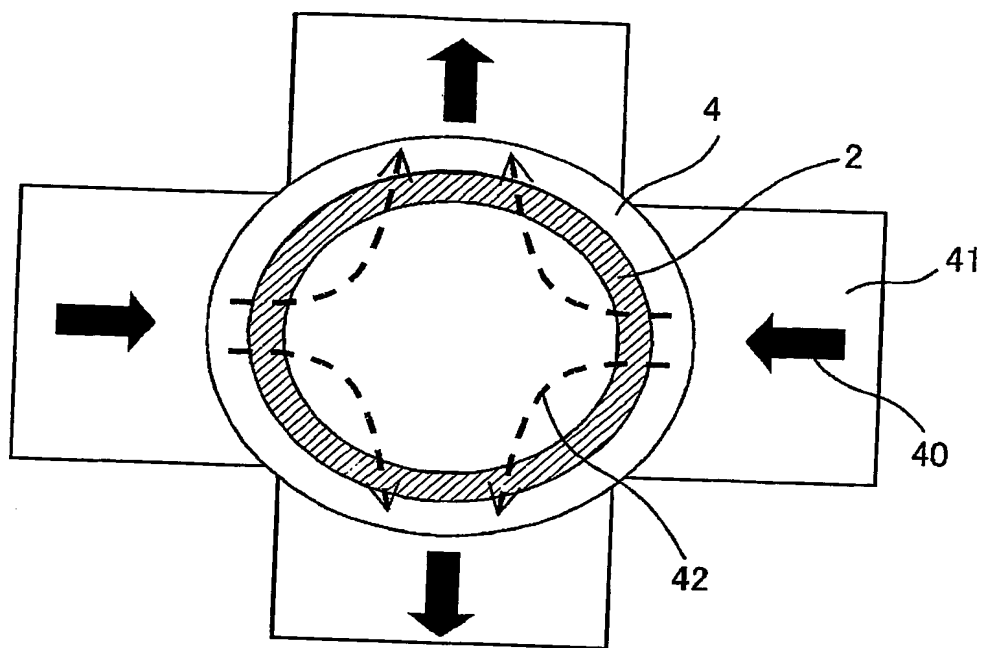
68

12a 吐舌

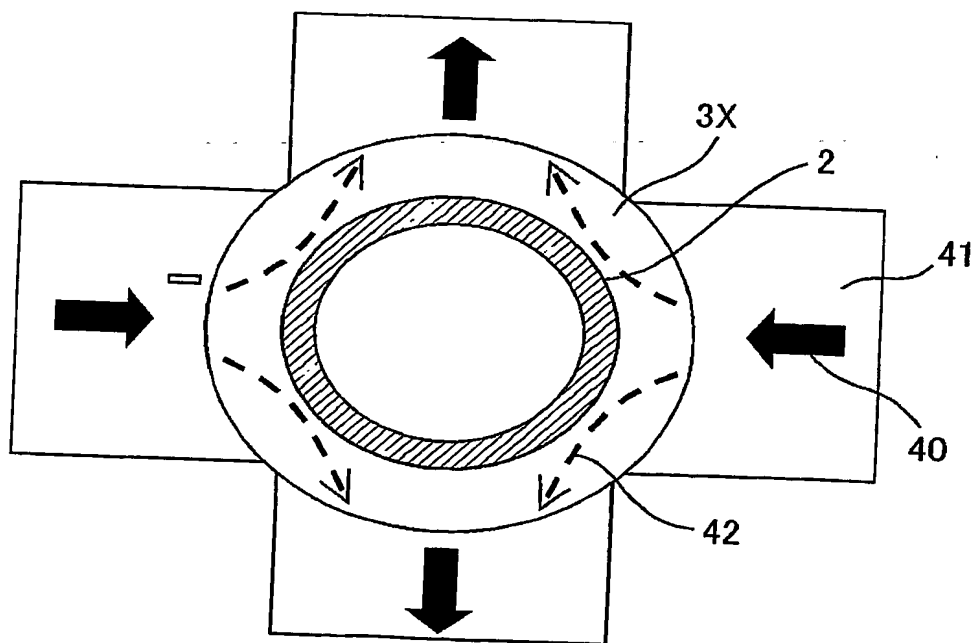
13

出証特 2 0 0 3 - 3 1 1 2 1 9 9

【図 2】

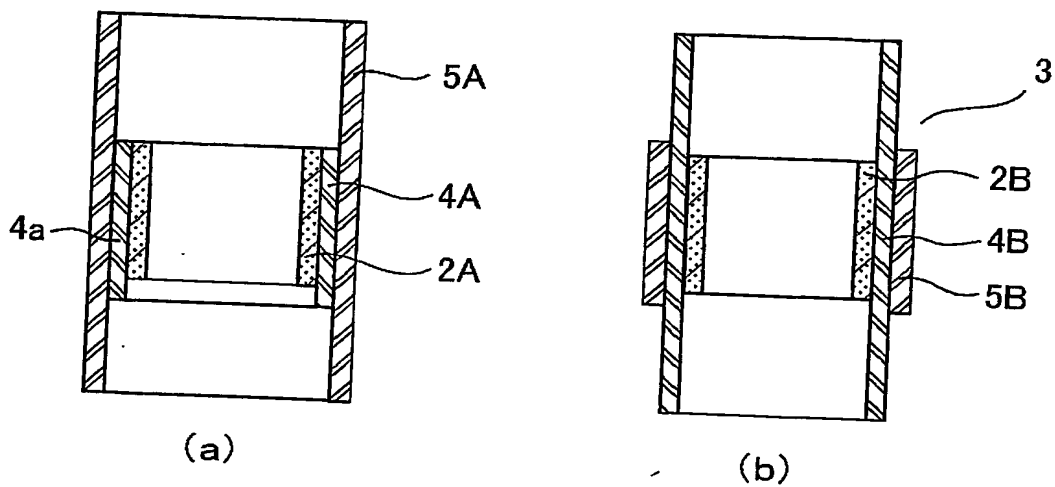


(a)

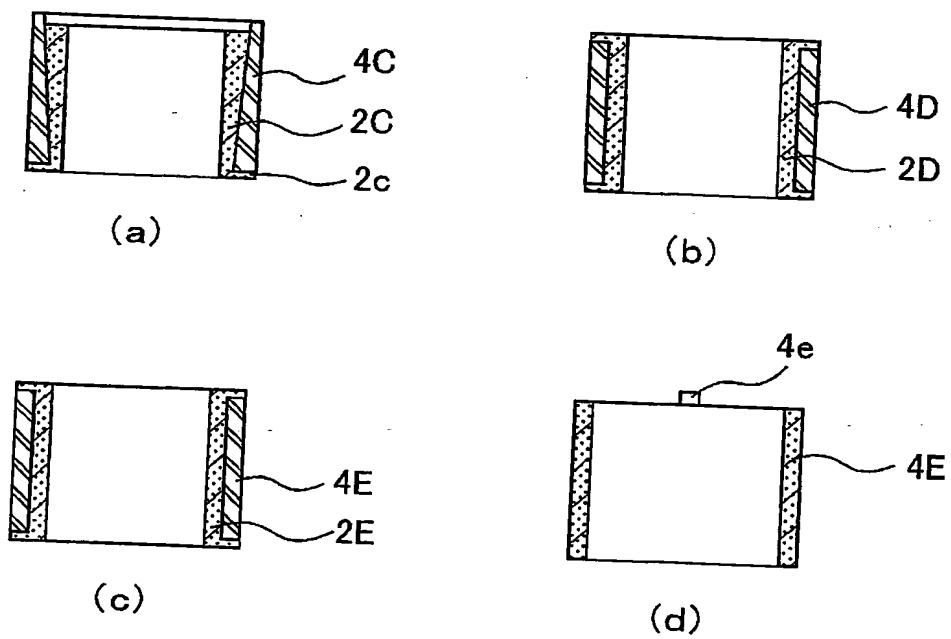


(b)

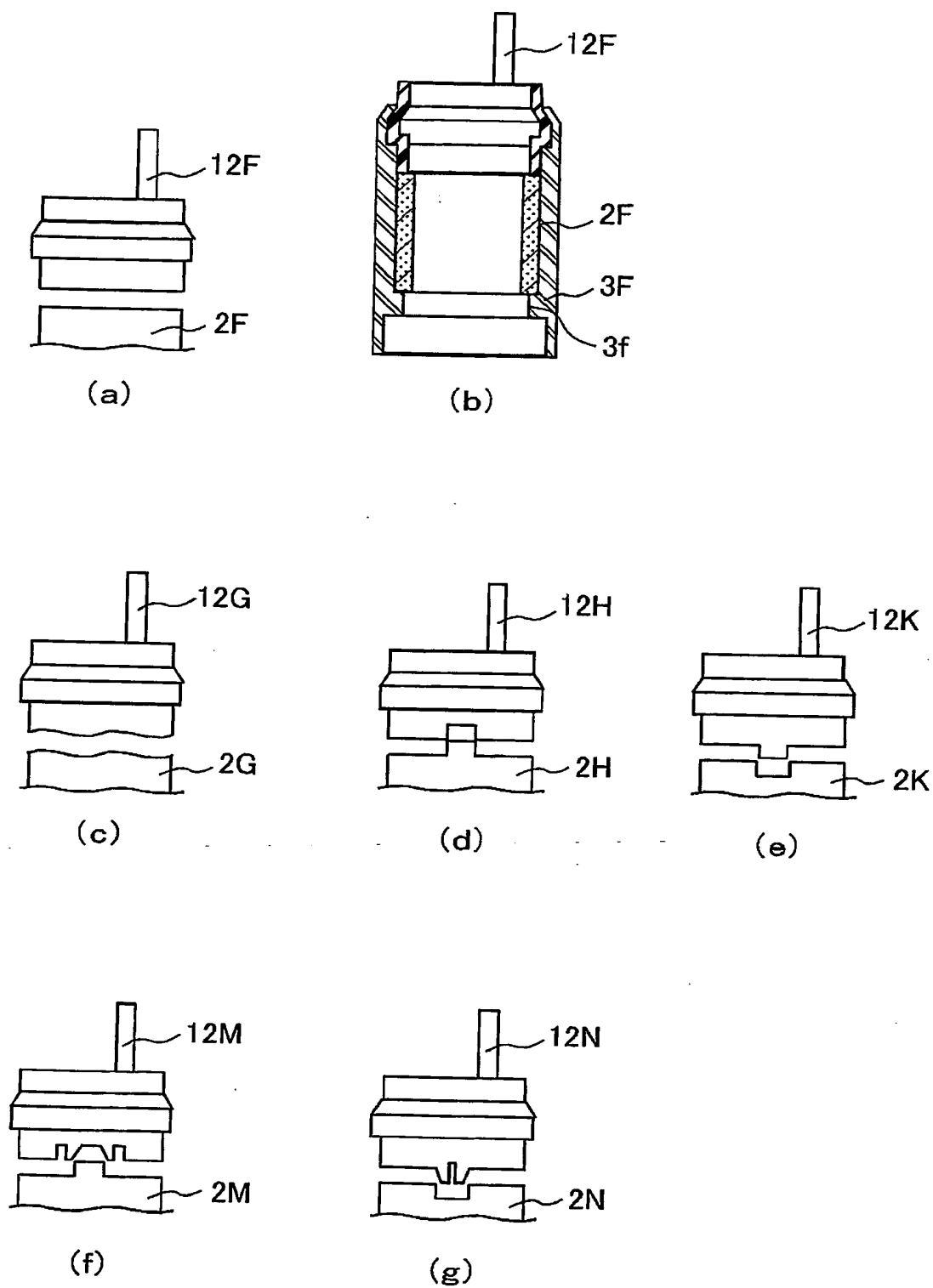
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 マグネット固定位置の選択範囲が広く、またヨーク内側に射出成形したリング状のマグネットの着磁が容易な直流電動機式燃料ポンプを得る。

【解決手段】 筒状ヨーク 3 をマグネット 2 が内周に配置される第 1 筒状ヨーク 4 と、前記マグネット 2 に対応する位置で第 1 筒状ヨーク 4 の外周に設けられる第 2 筒状ヨーク 5 の 2 つに分ける。マグネット 2 は希土類のマグネットであり、第 1 筒状ヨーク 4 の内周の軸方向から射出成形により一体成形される。

【選択図】 図 1

特願 2003-036223

ページ: 1/E

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000006013]

1. 変更年月日

1990年 8月24日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都千代田区丸の内2丁目2番3号

氏 名

三菱電機株式会社